

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13.11.03

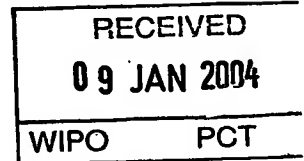
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月14日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-331213  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-331213]

出願人 東京エレクトロン株式会社  
Applicant(s): 神鋼電機株式会社

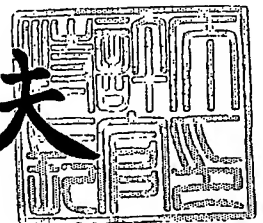


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP022237

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター東  
京エレクトロン株式会社内

【氏名】 佐伯 弘明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷 1 5 0 番地 神鋼電機株式  
会社豊橋製作所内

【氏名】 神垣 敏雄

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000002059

【氏名又は名称】 神鋼電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090125

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049906

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 搬送機構の基準位置補正装置及び基準位置補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水平方向へ移動可能になされた移動体に対して旋回可能及び上下方向へ昇降可能になされた回転基台を設け、該回転基台に互いに離間させて異軸の状態で 2 つの屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックをそれぞれ取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正装置において、

前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する発光部と、

前記検査光を受光する受光部と、

前記回転基台に設けられて、該回転基台の旋回に対して前記検査光の通光と遮光との切り替えを生ぜしめる光切り替え部と、

前記検査光に対する前記受光部の検出結果に基づいて、水平方向、旋回方向、上下方向及び屈伸方向に対する各基準位置を補正する補正手段と、

を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 2】 前記補正手段は、

水平方向に対しては前記回転基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

上下方向に対しては前記光切り替え部または前記回転基台の上端が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

旋回方向に対しては前記光切り替え部が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

屈伸方向に対しては前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 3】 前記光切り替え部は、前記回転基台の上面より上方へ突出させて設けられた遮光板よりなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の搬送機構の

基準位置補正装置。

【請求項 4】 前記遮光板は、2 個設けられると共に、その中央に光通過孔が形成されており、一方の遮光板は前記回転基台の回転軸の回転中心上に配置され、他方の遮光板は前記回転基台の周辺部に配置されることを特徴とする請求項 3 記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 5】 前記ピックの前記アーム機構との取付部は前記ピックの他の部分よりも厚くなされており、屈伸方向への基準位置の補正時には前記取付部により前記検査光を遮光するようにしたことを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 6】 水平方向へ移動可能になされた移動体に対して上下方向へ昇降可能になされた基台を設け、該基台に旋回及び屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックを取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正装置において、

前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する発光部と、

前記検査光を受光する受光部と、

前記検査光に対する前記受光部の検出結果に基づいて、水平方向、旋回方向、上下方向及び屈伸方向に対する各基準位置を補正する補正手段と、

を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 7】 前記補正手段は、

水平方向に対しては前記基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行い、

上下方向に対しては前記基台または前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

旋回方向に対しては前記アーム機構が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、

屈伸方向に対しては前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行うことを特徴とする請求項 6 記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 8】 前記基台には、旋回軸と屈伸軸が同軸になされた 2 つのアーム機構が設けられることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 9】 前記ピックの前記アーム機構との取付部は前記ピックの他の部分よりも厚くなされており、屈伸方向への基準位置の補正時には前記取付部により前記検査光を遮光するようにしたことを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 10】 前記アーム機構は、前記基台に連結される第 1 アームと、この第 1 アームに屈曲可能に連結される第 2 アームとよりなり、旋回方向に対しては前記第 2 アームの前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正が行われることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれかに記載の搬送機構の基準位置補正装置。

【請求項 11】 水平方向へ移動可能になされた移動体に対して旋回可能及び上下方向へ昇降可能になされた回転基台を設け、該回転基台に互いに離間させて異軸の状態で 2 つの屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックをそれぞれ取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正方法において、

前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する工程と、

水平方向に対して前記回転基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

上下方向に対して前記回転基台に設けた光切り替え部または前記回転基台の上端が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

旋回方向に対して前記光切り替え部が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

屈伸方向に対して前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正方法。

【請求項 12】 水平方向へ移動可能になされた移動体に対して上下方向へ昇降可能になされた基台を設け、該基台に旋回及び屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックを取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正方法において、

前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する工程と、

水平方向に対して前記基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

上下方向に対して前記基台または前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

旋回方向に対して前記アーム機構が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

屈伸方向に対して前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、

を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ等の被処理体に所定の処理を施すための処理システムに用いられる搬送機構の基準位置補正装置及び基準位置補正方法に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

一般に、半導体集積回路を製造するためにはウエハに対して成膜、エッチング、酸化、拡散等の各種の処理が行なわれる。そして、半導体集積回路の微細化及び高集積化によって、スループット及び歩留りを向上させるために、同一処理を行なう複数の処理装置、或いは異なる処理を行なう複数の処理装置を、共通の搬送室を介して相互に結合して、ウエハを大気に晒すことなく各種工程の連続処理を可能とした、いわゆるクラスタ化された処理システムが、すでに知られている。

## 【0003】

この種の処理システムにあつては、例えば処理システムの前段に設けてある被処理体の導入ポートに設置したカセット容器より搬送機構を用いて半導体ウエハを取り出してこれを処理システムの導入側搬送室内へ取り込み、そして、このウエハを、位置合わせを行うオリエンタにて位置合わせを行った後に、真空引き可能になされたロードロック室内へ搬入し、更にこのウエハを複数の真空になされた処理室が周囲に連結された真空雰囲気の共通搬送室に他の搬送機構を用いて搬入し、この共通搬送室を中心として上記ウエハを各処理室に対して順次導入して処理を連続的に行うようになっている。そして、処理済みのウエハは、例えば元の経路を通して元のカセット容器へ収容される。

ところで、上記したように、この種の処理システムにあつては、内部に単数、或いは複数の搬送機構を有しており、ウエハの受け渡し、及び搬送はこれらの搬送機構により自動的に行われる。

## 【0004】

この搬送機構は、例えば水平移動、屈伸、旋回及び昇降自在になされた多関節アームよりなり、このアーム先端に設けたピックでウエハを直接的に保持して搬送位置まで移動してウエハを所定の位置まで搬送するようになっている。例えばこのような搬送機構としては、1つの回転基台の上に、並列させて異軸で屈伸可能になされた2本の搬送腕を有する搬送機構（例えば特許文献1）や、1つの基台上に旋回可能に第1のアームを設け、この第1のアームの先端に別個独立に回転する同軸になされた2本のアームを連結した搬送機構（例えば特許文献2）などが知られている。

この場合、搬送機構の動作中にこのアームやピックや保持しているウエハが他の部材と干渉乃至衝突することを避けなければならないばかりか、ある一定の場所に置かれているウエハを適正に保持し、且つこのウエハを目的とする位置まで搬送し、適正な場所に精度良く、例えば±0.20mm以内の高い位置精度で受け渡す必要がある。

## 【0005】

このため、装置の組立の際や大きな装置改造を行った際などには、搬送機構の



ピックの移動経路においてウエハの受け渡しを行なう場所などの重要な位置を、この搬送機構の動作を制御するコンピュータ等の制御部に位置座標として覚えこませる、いわゆるティーチングという操作が行なわれている。

そして、上述のように装置の組立の際や大きな装置改造を行った際には各部材の加工誤差、組立誤差、エンコーダの分解能に起因する誤差等が生ずることは避けられないので、上記ティーチング操作を行うに先立って、搬送機構がこの処理システムの設計上の寸法から定まる設計座標に対して、実際に搬送機構が動作する動作座標がどの程度ずれているかそのずれ量を求めて基準位置を補正（較正）しなければならない。そして、この補正は搬送機構が動作する全ての方向、すなわち搬送機構の全体が水平方向へ移動する場合には、水平方向（X軸方向とも称す）への基準位置の補正、上下方向へ昇降移動する場合には上下方向（Z軸方向とも称す）への基準位置の補正、多関節アーム全体の旋回方向（ $\theta$  軸方向とも称す）への基準位置の補正、多関節アームの屈伸方向（R軸方向とも称す）の基準位置の補正がそれぞれ行われる。

#### 【0006】

このような基準位置補正の手法としては、例えばクラスターシステムの共通搬送室内の搬送アームのウエハ保持部を共通搬送室内で移動させ、垂直方向の光軸を有する光センサで搬送アームのウエハ保持部の位置を検出することにより、搬送アームのR軸方向、 $\theta$  軸方向の座標を自動補正する方法が知られている（例えば特許文献3）。

また、基準位置補正の他の手法として、クラスターシステムの共通搬送室内の搬送アームのウエハ保持部を共通搬送室に接続されたプロセスチャンバー等内で移動させ、垂直方向の光軸を有する第1光センサ及び水平方向の光軸を有する第2光センサで搬送アームの保持部のR軸方向、 $\theta$  軸方向及びZ軸方向の各座標を自動検出し、ここで求めた座標で基準位置を補正することが行われている（例えば特許文献4）。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平6-338554号公報（第2-3頁、図1-図3）。

**【特許文献2】**

特開平11-284049号公報（第3-4頁、図1-図4）。

**【特許文献3】**

米国特許第5,535,306号明細書（第3-4頁（コラム6-7）、Fig. 3-Fig. 4）。

**【特許文献4】**

特開平11-254359号公報（第4-5頁、図1-図4）。

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述したような従来の基準位置補正の方法にあっては、特許文献3の場合には1本のセンサ検査光でR軸方向と $\theta$ 軸方向の2方向の基準位置補正しかできず、それ以外の方向、すなわちX軸方向とZ軸方向については基準位置補正することができない。

また、特許文献4の場合には2本のセンサ検査光でR軸方向、 $\theta$ 軸方向及びZ軸方向の3方向の基準位置補正しかできず、他のX軸方向については基準位置補正することができない。

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、構造が簡単で、しかも1本の検査光を用いることによりX軸方向、Z軸方向、 $\theta$ 軸方向及びR軸方向の全ての方向の基準位置補正を行うことが可能な搬送機構の基準位置補正装置及び基準位置補正方法を提供することにある。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

請求項1に係る発明は、水平方向へ移動可能になされた移動体に対して旋回可能及び上下方向へ昇降可能になされた回転基台を設け、該回転基台に互いに離間させて異軸の状態で2つの屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックをそれぞれ取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正装置において、前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する発光部と、前記検査

光を受光する受光部と、前記回転基台に設けられて、該回転基台の旋回に対して前記検査光の通光と遮光との切り替えを生ぜしめる光切り替え部と、前記検査光に対する前記受光部の検出結果に基づいて、水平方向、旋回方向、上下方向及び屈伸方向に対する各基準位置を補正する補正手段と、を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正装置である。

#### 【0010】

このように、異軸状態で2つのアーム機構を備えた回転基台に光切り替え部を設けて、この搬送機構の移動方向に交差するように検査光を通すようにしているので、水平方向（X軸方向）に対しては回転基台が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、上下方向（Z軸方向）に対しては光切り替え部が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、旋回方向（ $\theta$ 軸方向）に対しては光切り替え部が検査光を通光と遮光とを切り替える位置に基づき、屈伸方向（R軸方向）に対してはピックやアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて、それぞれ各方向の基準位置補正を行うことができる。

#### 【0011】

この場合、例えば請求項2に規定するように、前記補正手段は、水平方向に対しては前記回転基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、上下方向に対しては前記光切り替え部または前記回転基台の上端が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、旋回方向に対しては前記光切り替え部が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、屈伸方向に対しては前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行う。

また、例えば請求項3に規定するように、前記光切り替え部は、前記回転基台の上面より上方へ突出させて設けられた遮光板よりなる。

#### 【0012】

また、例えば請求項4に規定するように、前記遮光板は、2個設けられると共に、その中央に光通過孔が形成されており、一方の遮光板は前記回転基台の回転軸の回転中心上に配置され、他方の遮光板は前記回転基台の周辺部に配置される

。これによれば、遮光板の光通過孔に検査光が通っていることを確認することにより、より適正に基準位置補正操作が行われていることを確認することが可能となる。

また、例えば請求項5に規定するように、前記ピックの前記アーム機構との取付部は前記ピックの他の部分よりも厚くなされており、屈伸方向への基準位置の補正時には前記取付部により前記検査光を遮光する。

#### 【0013】

請求項6に係る発明は、水平方向へ移動可能になされた移動体に対して上下方向へ昇降可能になされた基台を設け、該基台に旋回及び屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックを取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正装置において、前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する発光部と、前記検査光を受光する受光部と、前記検査光に対する前記受光部の検出結果に基づいて、水平方向、旋回方向、上下方向及び屈伸方向に対する各基準位置を補正する補正手段と、を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正装置である。

このように、アーム機構を備えた基台を有する搬送機構の移動方向に交差するように検査光を通すようにしているので、水平方向（X軸方向）に対しては基台が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、上下方向（Z軸方向）に対しては基台が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、旋回方向（ $\theta$ 軸方向）に対してはアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、屈伸方向（R軸方向）に対してはピックやアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて、それぞれ各方向の基準位置補正を行うことができる。

#### 【0014】

この場合、例えば請求項7に規定するように、前記補正手段は、水平方向に対しては前記基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行い、上下方向に対しては前記基台または前記ピック及びアーム機構を

含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、旋回方向に対しては前記アーム機構が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行い、屈伸方向に対しては前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正を行う。

#### 【0015】

また、例えば請求項8に規定するように、前記基台には、旋回軸と屈伸軸が同軸になされた2つのアーム機構が設けられる。

また、例えば請求項9に規定するように、前記ピックの前記アーム機構との取付部は前記ピックの他の部分よりも厚くなされており、屈伸方向への基準位置の補正時には前記取付部により前記検査光を遮光する。

また、例えば請求項10に規定するように、前記アーム機構は、前記基台に連結される第1アームと、この第1アームに屈曲可能に連結される第2アームとよりなり、旋回方向に対しては前記第2アームの前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置の補正が行われる。

#### 【0016】

請求項11に係る発明は、水平方向へ移動可能になされた移動体に対して旋回可能及び上下方向へ昇降可能になされた回転基台を設け、該回転基台に互いに離間させて異軸の状態で2つの屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックをそれぞれ取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正方法において、前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する工程と、水平方向に対して前記回転基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、上下方向に対して前記回転基台に設けた光切り替え部または前記回転基台の上端が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、旋回方向に対して前記光切り替え部が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、屈伸方向に対して前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、を備えたことを特徴

とする搬送機構の基準位置補正方法である。

#### 【0017】

請求項12に係る発明は、水平方向へ移動可能になされた移動体に対して上下方向へ昇降可能になされた基台を設け、該基台に旋回及び屈伸可能になされたアーム機構を設け、該各アーム機構の先端に被処理体を保持するピックを取り付けて前記被処理体を搬送するようにした搬送機構の基準位置補正方法において、

前記移動体の移動する水平方向に対して交差するように水平方向へ検査光を射出する工程と、水平方向に対して前記基台が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、上下方向に対して前記基台または前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、旋回方向に対して前記アーム機構が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、屈伸方向に対して前記ピック及びアーム機構を含む部分が前記検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて基準位置補正を行う工程と、を備えたことを特徴とする搬送機構の基準位置補正方法である。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る搬送機構の基準位置補正装置及び基準位置補正方法の実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は本発明の搬送機構の基準位置補正装置を有する処理システムの一例を示す構成図、図2は搬送機構を示す側面図、図3は搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す斜視図、図4は搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す平面図である。

#### 【0019】

まず、上記処理システムについて説明する。

図1に示すように、この処理システム2は、複数、例えば4つの処理室4と、略六角形状の共通搬送室6と、ロードロック機能を有する第1及び第2ロードロック室8A、8Bと、細長い導入側搬送室10とを主に有している。

具体的には、略六角形状の上記共通搬送室6の4辺に上記各処理室4が接合さ

れ、他側の2つの辺に、上記第1及び第2ロードロック室8A、8Bがそれぞれ接合される。そして、この第1及び第2ロードロック室8A、8Bに、上記導入側搬送室10が共通に接続される。

#### 【0020】

上記共通搬送室6と上記4つの各処理室4との間及び上記共通搬送室6と上記第1及び第2ロードロック室8A、8Bとの間は、それぞれ気密に開閉可能になされたゲートバルブGが介在して接合されて、クラスタツール化されており、必要に応じて共通搬送室6内と連通可能になされている。また、上記第1及び第2各ロードロック室8A、8Bと上記導入側搬送室10の間にも、それぞれ気密に開閉可能になされたゲートバルブGが介在されている。

#### 【0021】

上記4つの処理室4内には、それぞれ被処理体としての半導体ウエハを載置するサセプタ12が設けられており、被処理体である半導体ウエハWに対して同種の、或いは異種の処理を施すようになっている。そして、この共通搬送室6内においては、上記2つの各ロードロック室8A、8B及び4つの各処理室4にアクセスできる位置に、屈伸、昇降及び旋回可能になされた多関節アームよりなる第2搬送機構14が設けられており、これは、互いに反対方向へ独立して屈伸できる2つのピックB1、B2を有しており、一度に2枚のウエハを取り扱うことができるようになっている。尚、上記第2搬送機構14として1つのみのピックを有しているものも用いることができる。

#### 【0022】

上記導入側搬送室10は、横長の箱体により形成されており、この横長の一侧には、被処理体である半導体ウエハを導入するための1つ乃至複数の、図示例では3つの搬入口が設けられ、各搬入口には、開閉可能になされた開閉ドア16が設けられる。そして、この各搬入口に対応させて、導入ポート18がそれぞれ設けられ、ここにそれぞれ1つずつカセット容器20を載置できるようになっている。各カセット容器20には、複数枚、例えば25枚のウエハWを等ピッチで多段に載置して収容できるようになっている。

#### 【0023】

この導入側搬送室 10 内には、ウエハ W をその長手方向に沿って搬送するための導入側搬送機構である第 1 搬送機構 22 が設けられる。この第 1 搬送機構 22 は、導入側搬送室 10 内の導入ポート側に長さ方向に沿って延びるように設けた案内レール 24 上にスライド移動可能に支持されている。この案内レール 24 には、移動機構として例えばエンコーダを有するリニアモータが内蔵されており、このリニアモータを駆動することにより上記第 1 搬送機構 22 は案内レール 24 に沿って移動することになる。

#### 【0024】

また、導入側搬送室 10 の一方の端部には、ウエハの位置合わせを行なうオリエンタ 26 が設けられる。上記オリエンタ 26 は、駆動モータによって回転される回転台 28 を有しており、この上にウエハ W を載置した状態で回転するようになっている。この回転台 28 の外周には、ウエハ W の周縁部を検出するための光学センサ 30 が設けられ、これによりウエハ W の位置決め切り欠き、例えばノッチやオリエンテーションフラットの位置方向やウエハ W の中心の位置ずれ量を検出できるようになっている。

#### 【0025】

更に、導入側搬送室 10 の長手方向の途中には、前記 2 つのロードロック室 8 A、8 B がそれぞれ開閉可能になされた前記ゲートバルブ G を介して設けられる。この第 1 及び第 2 ロードロック室 8 A、8 B 内には、ウエハ W を一時的に載置するためにウエハ径よりも小さい直径の載置台 32 がそれぞれ設置されている。そして、上記第 1 搬送機構 22 は、図 2 にも示すように、案内レール 24 の側部に並行に形成された 2 本の案内溝 34 内にその脚部 36 を嵌装した移動体 38 を有しており、そしてこの移動体 38 と案内レール 28 の対向面には、前述したようにエンコーダを有するリニアモータ 40 が設けられ、この移動体 38 を案内レール 28 に沿って水平方向へ、すなわち X 軸方向へ移動できるようになっている。

#### 【0026】

また、この移動体 38 には、上下方向に沿って設けたボールネジ 42 を介してベース 44 が上下方向、すなわち Z 軸方向へ昇降可能に取り付けられている。そ



して、このベース 44 には、正逆回転の旋回方向 ( $\theta$  軸方向) へ制御可能になされた回転軸 46 を介して円筒形の回転基台 48 が取り付けられている。従って、この回転基台 48 は、上記移動体 38 に対して旋回及び昇降可能になされている。

そして、この回転基台 48 上に、屈伸可能になされた多関節アームよりなる 2 つのアーム機構 50、52 が設けられている。両アーム機構 50、52 は、この回転基台 48 の回転中心 O1 を中心として点対称の位置に互いに離間させて配置した回転軸 54、56 にそれぞれ取り付けられており、それぞれ図示しない駆動モータにより屈伸可能になされている。各アーム機構 50、52 は、それぞれ第 1 アーム 50A、52A 及び第 2 アーム 50B、52B をそれぞれ屈曲可能に連結して構成されており、各第 2 アーム 50B、52B の先端には、ウエハ W を保持するためのピック 58、60 が屈曲可能に接続して取り付けられている。そして、各ピック 58、60 の基部である取付部 58A、60A は、構造上の及び強度上の理由により、このピック 58、60 の他の部分よりも厚くなっている (図 8 参照)。これにより、各回転軸 54、56 を回転することにより、各アーム機構 50、52 を屈伸させてその半径方向 (R 軸方向) へ進退できるようになっている。

#### 【0027】

次に、図 1 に戻って、この処理システム 2 は、この処理システム全体の動作を制御するために、例えばマイクロコンピュータ等よりなる制御部 62 を有している。そして、この処理システム 2 には、本発明に係る基準位置補正装置 64 が設けられる。具体的には、この基準位置補正装置 64 は、上記移動体 38 の移動方向に対して交差するように水平方向へ検査光 L を射出する発光部 66 と、上記検査光 L を受ける受光部 68 と、上記回転基台 48 に設けられてこの回転基台 48 の僅かな旋回角度の範囲内での旋回に対して上記検査光 L の通光と遮光との切り替えを生ぜしめる光切り替え部 70 (図 3 参照) と、上記受光部 68 の検出結果に基づいて各移動方向の基準位置を補正する補正手段 62 とにより主に構成されている。尚、ここでは、マイクロコンピュータよりなる上記制御部 62 が補正手段を兼用している。また、上記基準位置補正装置 64、第 1 搬送機構 22 及び導

入側搬送室 10 からなる搬送空間とで搬送システム（搬送機構）が構成される。

#### 【0028】

具体的には、上記発光部 66 と受光部 68 は、上記導入側搬送室 10 の側壁 10A の所定の位置に取り付けられており、上記 X 軸方向に対して直交するように水平方向に向けて検査光 L を射出するようになっている。この発光部 66 としては、LED 素子やレーザ素子を用いることができる。

これらの発光部 66 や受光部 68 の取り付け位置は、他の部材、例えば導入ポート 18 やロードロック室 8A、8B の動作に対して障害とならないような位置に設けられる。そして、上記第 1 搬送機構 22 の各部がこの検査光 L の通光と遮光との切り替えを行う位置に基づいて各方向の基準位置が補正される。

#### 【0029】

また、上記光切り替え部 70 は、本実施例では、平坦に形成された回転基台 48 の上面よりその上方へ突出させて設けた 2 枚の遮光板 72、74 よりなる。そして、両遮光板 72、74 の略中央には光通過孔 72A、74A がそれぞれ形成されている。この遮光板 72、74 の縦横の大きさは例えば 12mm×18mm 程度であり、その光通過孔 72A、74A の直径は 2mm 程度である。

ここで、一方の遮光板 72 は、上記回転基台 48 の回転中心 O1 上に位置されており、また、他方の遮光板 74 は回転基台 48 の周辺部に位置されている。そして、回転基台 48 の所定の旋回角度の時に、図 3 及び図 4 に示すように検査光 L が各光通過孔 72A、74A を通過して受光部 68 まで届くように設定されている。

#### 【0030】

次に、以上のように構成された基準位置補正装置 64 を用いて行われる第 1 搬送機構 22 の基準位置補正方法について説明する。

図 5 は X 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図、図 6 は Z 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図、図 7 は  $\theta$  軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図、図 8 及び図 9 は R 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。尚、上記各図において説明に不要な構成部分の記載は省略している。

## 【0031】

まず、処理システム 2 や基準位置補正装置 64 の各設計図面に基づいて、第 1 搬送機構 22 の各部が検査光を、例えば通光から遮光へと切り替える位置を基準位置、すなわち座標の原点として各方向の設計上の座標が予め求められる。

そして、X 軸方向、Z 軸方向、 $\theta$  軸方向、R 軸方向の各方向の実際の動作上の基準位置が、上記設計座標上の基準位置と一致するように基準位置の補正を行うことになる。この時の動作データや基準位置補正データは全て、補正手段を兼用している制御部 62 に記憶されることになる。

尚、基準位置の機械的な寸法誤差に関しては、通常、X 軸方向は  $\pm 10$  mm 程度、Z 軸方向は  $\pm 4$  mm 程度、 $\theta$  軸方向は  $\pm 2$  度程度、R 軸方向は  $\pm 5$  mm 程度生ずる。

## 【0032】

## &lt; X 軸方向の基準位置補正 &gt;

まず、X 軸方向の基準位置補正について説明する。尚、X 軸方向の基準位置補正の場合には、遮光板 72、74 は用いない。また、ここでは回転基台 48 の回転中心 O1 が検査光 L の位置する場所に重なる位置を X 軸の基準位置（原点）としている。

最初は、まず、図 5 に示すように第 1 搬送機構 22 を検査光 L から X 軸方向へ僅かに、例えば 30 mm 程度外した位置まで移動し、そして、Z 軸方向を調整移動して、ベース 44 上の回転基台 48 が検査光 L と略同一水平レベルになるように設定する。図示例では検査光 L の左側に第 1 搬送機構 22 を外している。この状態では、発光部 66 より射出された検査光 L は受光部 68 にて受光されている状態となっている。

## 【0033】

次に、図 5 (B) に示すように、この第 1 搬送機構 22 を検査光 L に向けて僅かずつ移動して行き、上記回転基台 48 が検査光 L を遮光して受光部 68 に検査光 L が入射しなくなった時の位置座標  $\Delta X 1$  を求めて記憶する。

次に、図 5 (C) に示すように、この第 1 搬送機構 22 を図 5 (A) の場合とは反対側へ、すなわち図中右側方向へ僅かに、例えば 30 mm 程度外した位置ま

で移動する。

次に、図 5 (D) に示すように、この第 1 搬送機構 22 を検査光 L に向けて僅かずつ移動して行き、上記回転基台 48 が検査光 L を遮光して受光部 68 に検査光 L が入射しなくなった時の位置座標  $\Delta X 2$  を求めて記憶する。

#### 【0034】

このようにして、2つの位置座標  $\Delta X 1$ 、 $\Delta X 2$  が得られたならば、 $(\Delta X 1 + \Delta X 2) / 2 = \Delta X$  を演算することにより位置ずれ量  $\Delta X$  を求め、この位置ずれ量  $\Delta X$  だけ初期の設計座標上における X 軸方向の基準位置 (原点) に対して基準位置の補正を行う。

これにより、X 軸方向における基準位置の補正が完了することになる。

また、ここでは検査光 L に対して 180 度方向が異なる 2 方向から第 1 搬送機構 22 を接近させて 2 つの位置座標  $\Delta X 1$ 、 $\Delta X 2$  を求めて基準位置補正の精度を高めるようにしたが、いずれか一方の位置座標のみを求めて回転基台の半径との差を位置ずれ量  $\Delta X$  として基準位置の補正を行うようにしてもよい。

#### 【0035】

##### < Z 軸方向の基準位置補正 >

次に、Z 軸方向の基準位置補正について説明する。

まず、図 6 (A) に示すように、第 1 搬送機構 22 を検査光 L から Z 軸方向、具体的には下方向へ僅かに、例えば 15 mm 程度外した位置まで移動し、そして、基準位置補正が完了した X 軸方向へ移動調整して検査光 L の直下に回転基台 48 に設けた遮光板 72、74 が位置するように設定する。この場合、X 軸方向の基準位置補正がすでに完了しているので、検査光 L の直下に回転基台 48 を正確に位置付けすることができる。

#### 【0036】

次に、図 6 (B) に示すように、この第 1 搬送機構 22 のベース 44 と回転基台 48 とを検査光 L に向けて僅かずつ上昇移動して行き、上記遮光板 72、74 が検査光 L を遮光して受光部 68 に検査光 L が入射しなくなった時の位置座標のずれ量  $\Delta Z$  を求めて記憶する。そして、この求めたずれ量  $\Delta Z$  だけ初期の設計座標上における Z 軸方向の基準位置 (原点) に対して基準位置補正を行う。また、

遮光板 72、74 の代わりに、回転基台 48 の上端が検査光 L の通光と遮光とを切り替える位置を求めることにより Z 軸方向の基準位置の補正をしてもよい。尚、ここでは遮光板 72、74 の上端が検査光 L の位置する場所に重なる位置を Z 軸の基準位置（原点）としている。

これにより、Z 軸方向における基準位置の補正が完了することになる。

#### 【0037】

##### < $\theta$ 軸方向の基準位置補正 >

次に、 $\theta$  軸方向の基準位置補正について説明する。尚、ここでは検査光 L が遮光板 72、74 の光通過孔 72A、74A の中央を通過する位置を  $\theta$  軸の基準位置（原点）としている。

まず、図 3 及び図 4 に示すように、第 1 搬送機構 22 の基準位置補正が完了した X 軸方向及び Z 軸方向へ移動調整して、検査光 L の射出方向が回転基台 48 の上面に取り付けた両遮光板 72、74 の略中央部の水平レベルに一致して位置するように設定を行う。

この状態で、図 7 (A) に示すように、回転基台 48 を  $\theta$  軸方向に、具体的には反時計回りに僅かに、例えば 7 度程度旋回させて、検査光 L が周辺部に位置する遮光板 74 の光通過孔 74A から外れる位置までもって行く。この場合、回転基台 48 の回転中心上に位置する一方の遮光板 72 の移動量は微少なので、の光通過孔 72A には検査光 L が通過した状態が維持される。尚、図示例では、周辺部の遮光板 74 の旋回移動量は僅かなので、これが平行移動したように記載している。

#### 【0038】

次に、この回転基台 48 を低速度で僅かずつ時計回りに旋回させて行く。すると、回転基台 48 が僅かずつ旋回するに従って、まず、図 7 (B) に示すように、検査光 L は周辺部に位置する遮光板 74 の一方のエッジで遮光されるので通光から遮光に切り替わり、更に旋回が進むと検査光 L は図 7 (C) に示すように周辺部に位置する遮光板 74 の光通過孔 74A 内の一方のエッジ近傍を通過して遮光から通光に切り替わる。

そして、更に旋回が進むと検査光 L は図 7 (D) に示すように遮光板 74 の光

通過孔 74A の他方のエッジ近傍で遮断されることになるので通光から遮光に切り替わり、更に、旋回が進むと検査光 L は図 7 (E) に示すように遮光板 74 の他方のエッジ近傍を通過するようになるので遮光から通光に切り替わる。

#### 【0039】

そして、更に旋回が進むと検査光 L は図 7 (F) に示すように遮光板 74 は検査光 L から僅かに離れた状態となる。ここで、例えば 2 回目に検査光 L の通光から遮光への切り替えが行われた時 (図 7 (D)) の位置座標  $\Delta \theta 1$  を求めて記憶する。

次に、上記した方向とは反対方向に図 7 (F) ~ 図 7 (A) に示すように回転基台 48 を旋回させて往復し、2 回目に検査光 L の通光から遮光への切り替えが行われた時 (図 7 (C)) の位置座標  $\Delta \theta 2$  を求めて記憶する。

そして、2 つの位置座標  $\Delta \theta 1$ 、 $\Delta \theta 2$  が得られたならば、 $(\Delta \theta 1 + \Delta \theta 2) / 2 = \Delta \theta$  を演算することにより、位置ずれ量  $\Delta \theta$  を求め、この求めた位置ずれ量  $\Delta \theta$  だけ初期の設計座標上における  $\theta$  軸方向の基準位置 (原点) に対して補正を行う。

これにより、 $\theta$  軸方向における基準位置の補正が完了することになる。

#### 【0040】

##### < R 軸方向の基準位置補正 >

次に、R 軸方向 (半径方向) の基準位置補正について説明する。

この R 軸方向の基準位置補正は、両アーム機構 50、52 について同様に行うので、ここでは一方のアーム機構 50 について基準位置補正する場合について説明する。

まず、図 8 に示すように、第 1 搬送機構 22 の基準位置補正が完了した X 軸方向、Z 軸方向及び  $\theta$  軸方向をそれぞれ移動調整すると共に、このアーム機構 50 を所定の予め定められた基準となる角度に屈曲させて固定しておく。例えばアーム機構 50 の全体の到達距離 (リーチ) が 580 mm 程度の場合にはピック中心までが 550 mm 程度になるように屈曲させておく。

#### 【0041】

ここで、ピック 58 の肉厚部分である取付部 58A と検査光 L との水平レベル

が共に略同一となるように設定し、且つ図 9 (A) にも示すように、取付部 58 A が検査光 L から水平方向 (X 軸方向) に 20 mm 程度離れるように設定する。

このような状態で、この第 1 搬送機構 22 の全体を低速で僅かずつ X 軸方向へ移動させ、図 9 (B) に示すように検査光 L が肉厚になされた取付部 58 A で遮光されて通光から遮光に切り替わった時の移動量  $\Delta X_3$  を求めて記憶する。そして、この移動量  $\Delta X_3$  と設計上の移動量  $\Delta X_4$  から  $\Delta X_3 - \Delta X_4 = \Delta R$  を演算することにより位置ずれ量  $\Delta R$  を求め、この位置ずれ量  $\Delta R$  だけ初期の設計座標上における R 軸方向の基準位置 (原点) に対して位置補正を行う。

#### 【0042】

これにより、R 軸方向における基準位置の補正が完了することになる。また、前述したように、この R 軸方向における基準位置の補正は他方のアーム機構 52 についても同様に行う。尚、この R 軸方向の基準位置の補正を行う場合、アーム機構 50 の屈伸方向の位置ずれ量  $\Delta R$  を X 軸方向における位置ずれ量として計測することになる。

また、この R 軸方向の基準位置の補正を行う場合、このピック 58 やアーム機構 50 において検査光 L を遮断できるような部位が存在すれば、或いは別途このような部位を形成すれば、上記取付部 58 A に代えてそのような部位によって検査光 L を遮断するようにしてもよい。

#### 【0043】

このようにして、1つの発光部 66 と受光部 68 とを設けて 1 本の検査光 L を用いるだけで、X 軸方向、Z 軸方向、 $\theta$  軸方向及び R 軸方向の 4 軸の基準位置補正を行うことができる。

この結果、実際に搬送機構が動作する動作座標を処理システムの製造誤差等の誤差がないとした場合の設計座標にほぼ一致させることができる。

上記実施例では、検査光 L の光束を絞り込んで光の検出精度を増加させるために、回転基台 48 の回転中心に光通過孔 72 A の付いた遮光板 72 を設けたが、これを設けずに光通過孔 74 A の付いた遮光板 74 のみを設けてもよい。

また、遮光板 74 に光通過孔 74 A を設けることによって、通光と遮光との切り替えが回転基台 48 の僅かな旋回角度の範囲内で頻繁に生じて、これを受光部

68側で認識することにより基準位置の補正操作が適正に行われていることが判るが、上記のように遮光板74のみを設けた場合には、これに光通過孔74Aを設けないようにしてもよい。この場合には、遮光板74の左右のエッジ部で検査光Lを通光から遮光へ、或いはその逆に遮光から通光へ切り替わった位置を基準とすればよい。

#### 【0044】

また、上記実施例にあつては、回転基台48の僅かな所定の旋回角度の範囲内にて検査光の通光と遮光とを切り替える光切り替え部70として、1個或いは2個の遮光板72、74を設けた場合を例にとって説明したが、これに限定されず、図10に示すように形成してもよい。

図10は光切り替え部の変形例を示す斜視図である。尚、図10ではアーム機構等の記載は省略されている。図10に示す場合には、光切り替え部70として、回転基台48の上面に、その回転中心を通る直径方向に沿って断面凹部状の溝部76を形成するようにしてもよい。この場合には、溝部76内に沿って検査光Lを通しつつ、この回転基台48を旋回させることによって溝部76のエッジ部で検査光Lの通光と遮光との切り替えを行うことができる。

#### 【0045】

また、上記実施例にあつては、回転基台48上に旋回軸とは異軸状態で屈伸軸を持つ2つのアーム機構50、52を設けた場合を例にとって説明したが、これに限定されず、例えば特開平11-284049号公報等にも示されるように、回転しない基台上に旋回軸と屈伸軸が同軸になされた2個の多関節アームを設けた場合にも、本発明を適用できる。

図11は本発明の基準位置補正方法の第2実施例を適用する上述したような搬送機構を示す斜視図、図12は図11に示す搬送機構を示す模式図、図13は $\theta$ 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す工程図である。

図示するように、この搬送機構80は円柱状の基台82を有しており、この基台82は、例えば図2に示すZ軸方向へ昇降可能になされたベース44に固定されている。そして、この基台82には旋回軸と屈伸軸が同軸になされた2つのアーム機構84、86が設けられ、各アーム機構84、86の先端にはウエハを保



持するピック 88、90 がそれぞれ取り付けられている。

#### 【0046】

上記各アーム機構 84、86 は、基端が上記基台 82 の中心に旋回可能に取り付けられて共通になされた第 1 アーム 92 と、この第 1 アーム 92 の先端に上下 2 段にそれぞれ個別に屈曲可能に連結される第 2 アーム 94、96 とを有している。そして、上段の第 2 アーム 96 の先端に一方のピック 88 を回転可能に取り付け、下段の第 2 アーム 94 の先端に、上記ピック 88 との干渉を避けるためにコ字状に屈曲成形された補助アーム 98 を介して他方のピック 90 が回転可能に取り付けられている。尚、図 12 及び図 13 には補助アーム 98 の記載を省略している。また、第 1 アーム 92 と第 2 アーム 94、96 との連結部には、第 2 アーム 94、96 側を回転させる駆動モータ 100 が設けられている。

#### 【0047】

次に、このように構成された搬送機構 80 において、基準位置の補正を行う場合について説明する。

##### < X 軸方向の基準位置補正 >

まず、X 軸方向の基準位置補正を行う場合は、先の実施例の場合と同様であり、X 軸方向に基台 82 を低速で移動しつつ検査光 L の通光と遮光とが切り替わった位置 (X 座標) を求めることによってずれ量を求め、これによって X 軸方向の基準位置の補正を行う。

##### < Z 軸方向の基準位置補正 >

Z 軸方向の基準位置補正を行う場合も、先の実施例の場合と同様である。ただし、ここでは遮光板等の光切り替え部を設けていないので、基台 82 の上面 (上端) を光切り替え部として用いる。

すなわち、基台 82 を Z 軸方向に低速で上昇させつつ、この基台 82 の上端が検査光 L を遮断して通光から遮光に切り替わった位置 (Z 座標) を求めることによってずれ量を求め、これによって Z 軸方向の基準位置の補正を行う。

また、光切り替え部として、2 つのアーム機構 84、86 及び 2 つのピック 88、90 を含む部分を用いることもできる。

#### 【0048】

### < $\theta$ 軸方向の基準位置補正 >

$\theta$  軸方向の基準位置補正を行う場合は、本実施例では遮光板を設けていないので、第2アーム94、96により検査光Lを遮光する $\theta$ 軸座標を求めて基準位置の補正を行うようにする。この場合、両アーム機構84、86は全く同様にして基準位置の補正を行うので、ここでは一方のアーム機構84の基準位置の補正を行う場合について説明する。

まず、図12及び図13(A)に示すように、補正済みのX軸方向、Z軸方向へ基台82を移動調整して一方のアーム機構84の第2アーム94を、検査光Lから外れてこれと略同一水平レベルとなる位置に設定する。これと同時に、このアーム機構84を予め定められた屈曲角度に設定することにより、このアーム機構84を屈曲させておく。図示例ではアーム機構84は屈曲されて折り畳んだ状態となっている。この時、このアーム機構84の旋回中心と検査光Lとの間の距離X5が、第2アーム94の先端の曲率の半径 $r_1$ と一致するように( $X5 = r_1$ )、X軸方向の移動調整を行う。

#### 【0049】

次に、このような姿勢を維持した状態でアーム機構84の全体を $\theta$ 軸方向に低速で僅かずつ旋回させ、第2アーム94の先端が検査光Lを遮断して、通光から遮光へ切り替わった時の位置( $\theta$ 座標)を求め、これに基づいて $\theta$ 軸方向のずれ量を求めることによって $\theta$ 軸方向の基準位置の補正を行う。

この場合、図14に示すようにアーム機構84の屈曲状態(折畳み状態)が、図13に示す場合と異なっているとしても、基準位置の補正に影響を与えることはない。

#### 【0050】

### < R 軸方向の基準位置補正 >

R軸方向の基準位置補正を行う場合も、先の実施例の場合と同様である。すなわち、一方の搬送アーム機構、例えばアーム機構84を予め定められた所定の角度で屈曲させて途中まで延ばした状態で、基台82を低速でX軸方向へ移動させつつ、このアーム機構84のピック90に対する肉厚な取付部90Aが検査光Lを遮断して通光から遮光に切り替わった位置(X座標)を求め、これよりR軸方

向のずれ量を求めることによってR軸方向の基準位置の補正を行う。

上記各実施例では2つのアーム機構を設けた搬送機構を例にとって説明したが、これに限定されず、1つのアーム機構を有する搬送機構にも本発明を適用できるのは勿論である。

#### 【0051】

また、前述のような各軸の基準位置補正は、装置の組み立て時や改造時のみでなく、経年変化等を考慮して、定期的、或いは不定期的に行うようにしてもよい。また、上記した実施例では導入側搬送室に設けられた搬送機構を例にとって説明したが、X、Z、 $\theta$ 、R軸方向の4軸の移動がある搬送機構ならば、どこに設けてもよいのは勿論である。

また、搬送される被処理体としては半導体ウエハに限定されず、LCD基板、ガラス基板等の場合にも本発明を適用することができる。

#### 【0052】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の搬送機構の基準位置補正装置及び基準位置補正方法によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。

請求項1～3、5、11に係る発明によれば、異軸状態で2つのアーム機構を備えた回転基台に光切り替え部を設けて、この搬送機構の移動方向に交差するように検査光を通すようにしているので、水平方向（X軸方向）に対しては回転基台が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、上下方向（Z軸方向）に対しては光切り替え部が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、旋回方向（ $\theta$ 軸方向）に対しては光切り替え部が検査光を通光と遮光とを切り替える位置に基づき、屈伸方向（R軸方向）に対してはピックやアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて、それぞれ各方向の基準位置補正を行うことができる。

請求項4に係る発明によれば、遮光板の光通過孔に検査孔が通っていることを確認することにより、より適正に基準位置補正操作が行われていることを確認することができる。

請求項6～10、12に係る発明によれば、アーム機構を備えた基台を有する

搬送機構の移動方向に交差するように検査光を通すようにしているので、水平方向（X軸方向）に対しては基台が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、上下方向（Z軸方向）に対しては基台またはアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づき、旋回方向（ $\theta$  軸方向）に対してはアーム機構が検査光を通光と遮光とを切り替える位置に基づき、屈伸方向（R軸方向）に対してはピックやアーム機構が検査光の通光と遮光とを切り替える位置に基づいて、それぞれ各方向の基準位置補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の搬送機構の基準位置補正装置を有する処理システムの一例を示す構成図である。

【図 2】

搬送機構を示す側面図である。

【図 3】

搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す斜視図である。

【図 4】

搬送機構と基準位置補正装置の取り付け状態を示す平面図である。

【図 5】

X 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。

【図 6】

Z 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。

【図 7】

$\theta$  軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。

【図 8】

R 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。

【図 9】

R 軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す模式図である。

【図 10】

光切り替え部の変形例を示す斜視図である。

## 【図 1 1】

本発明の基準位置補正方法の第 2 実施例を適用する搬送機構を示す斜視図である。

## 【図 1 2】

図 1 1 に示す搬送機構を示す模式図である。

## 【図 1 3】

$\theta$  軸方向の基準位置の補正を行う時の状態を示す工程図である。

## 【図 1 4】

アーム機構の折り畳み状態が変わった時の状態を示す概略平面図である。

## 【符号の説明】

- 2 処理システム
- 4 処理室
- 6 共通搬送室
- 10 導入側搬送室
- 22 第 1 搬送機構（搬送機構）
- 24 案内レール
- 38 移動体
- 44 ベース
- 48 回転基台
- 50, 52 アーム機構
- 58, 60 ピック
- 58A, 60A 取付部
- 62 制御部（補正手段）
- 64 基準位置補正装置
- 66 発光部
- 68 受光部
- 70 光切り替え部
- 72, 74 遮光板
- 72A, 74A 光通過孔

7 6 溝部

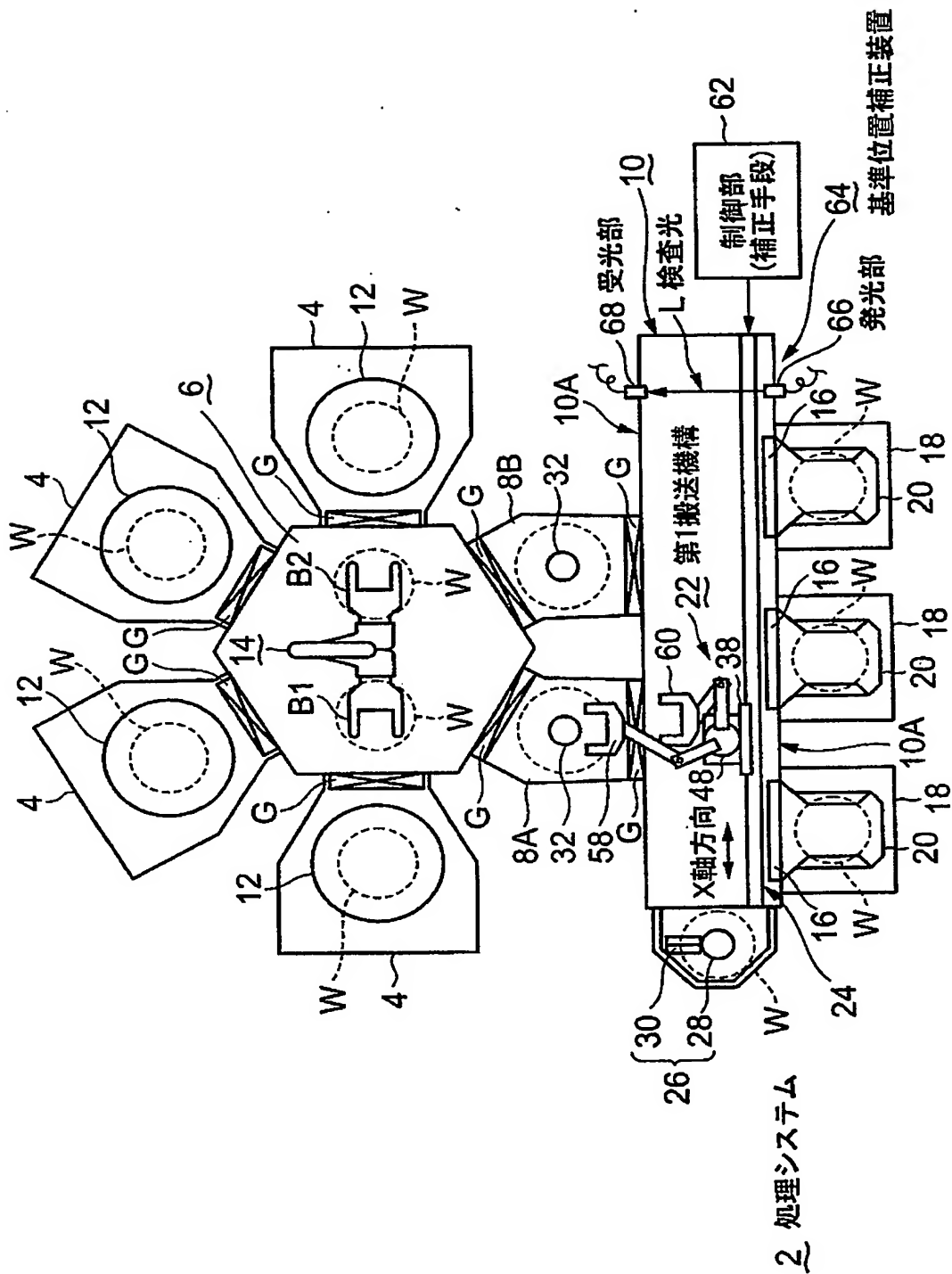
L 検査光

W 半導体ウエハ（被処理体）

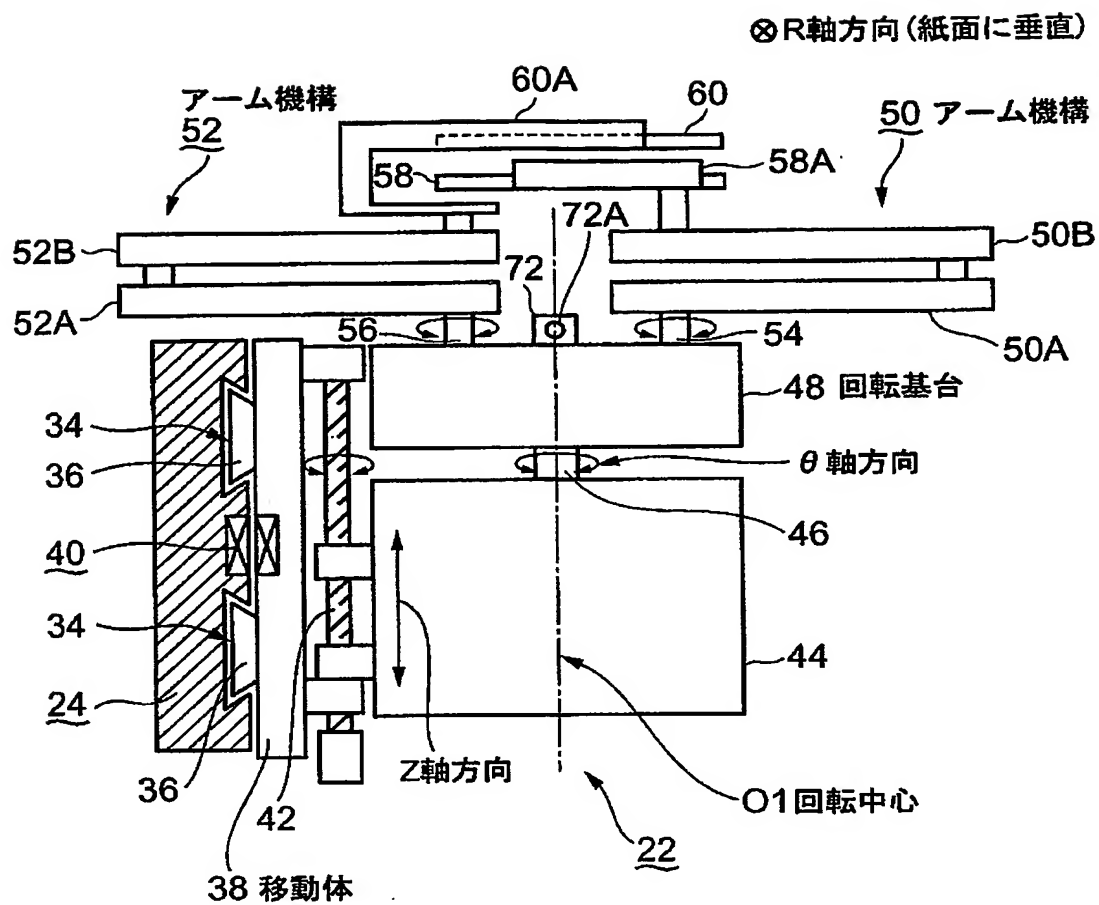
【書類名】

図面

【図 1】

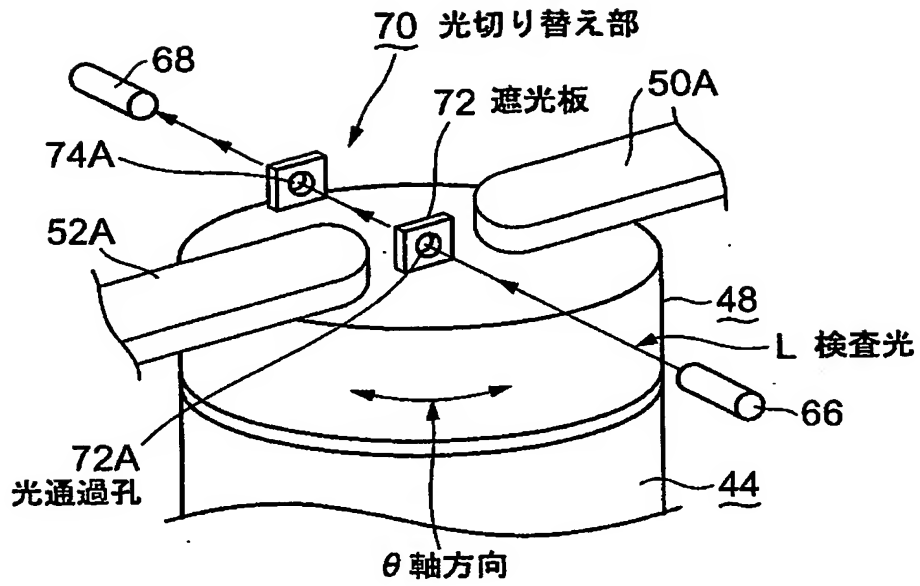


【図 2】

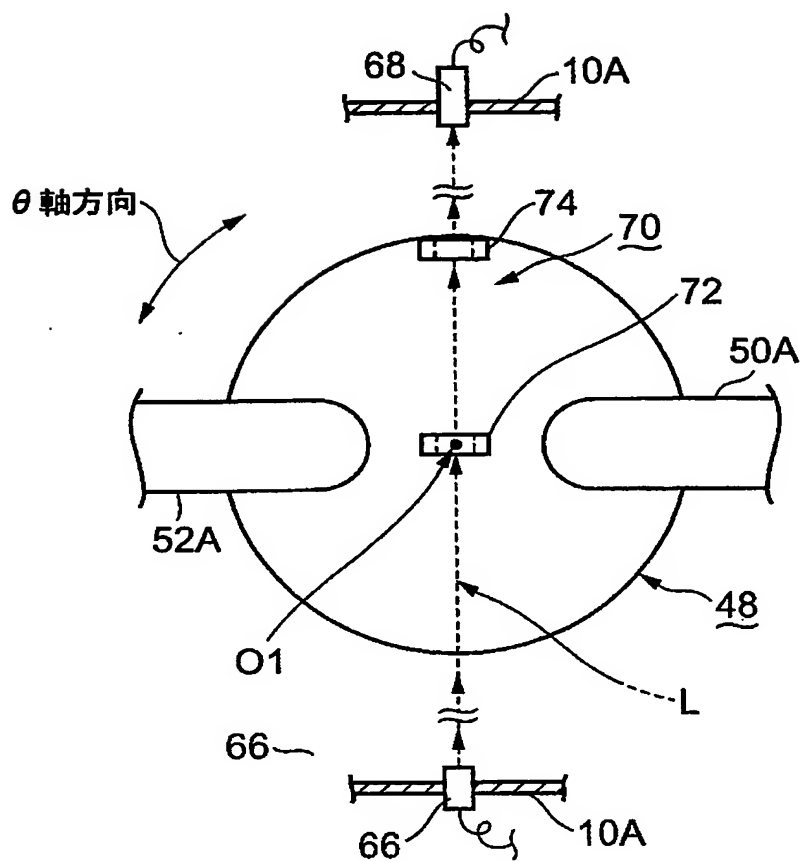




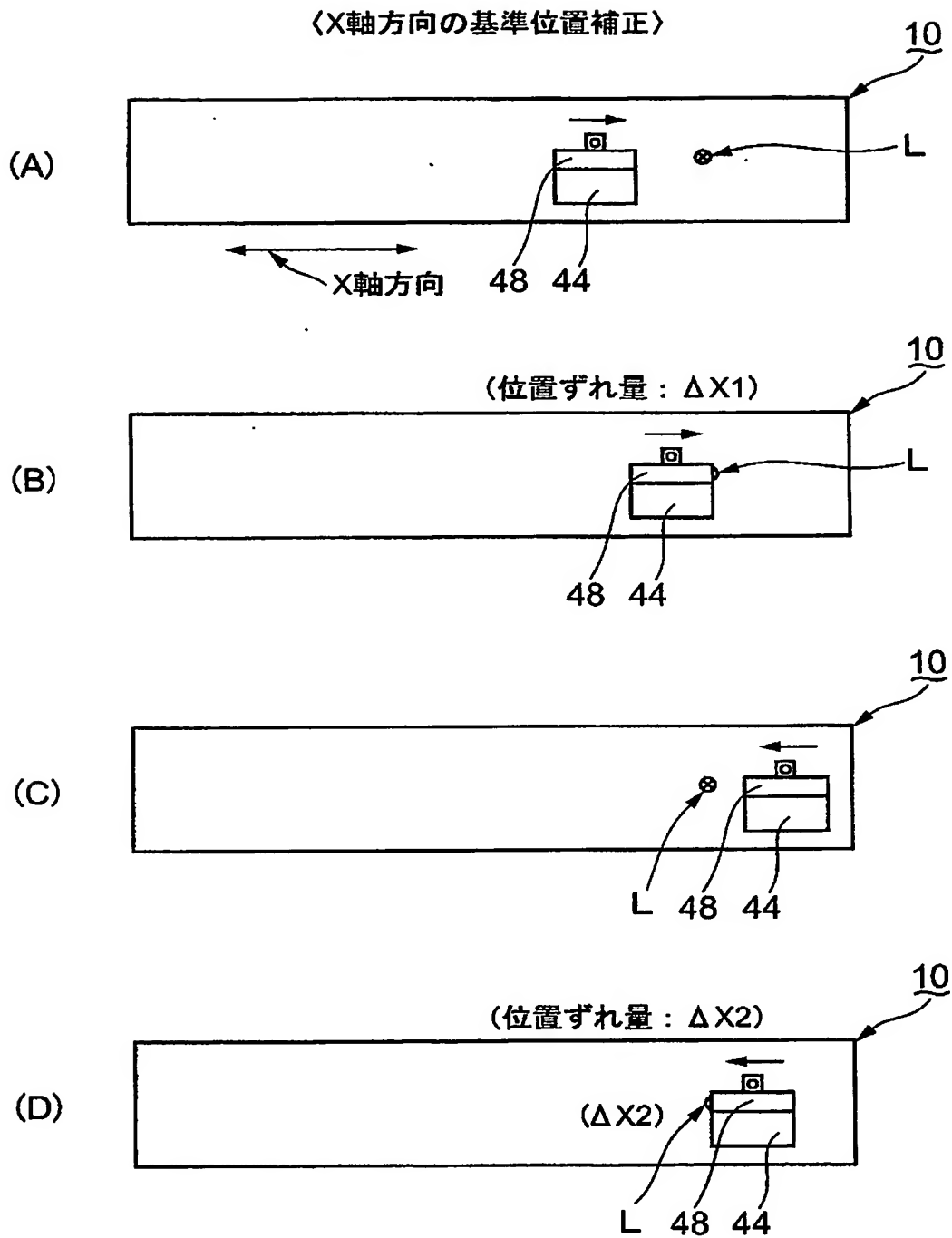
【図 3】



【図 4】

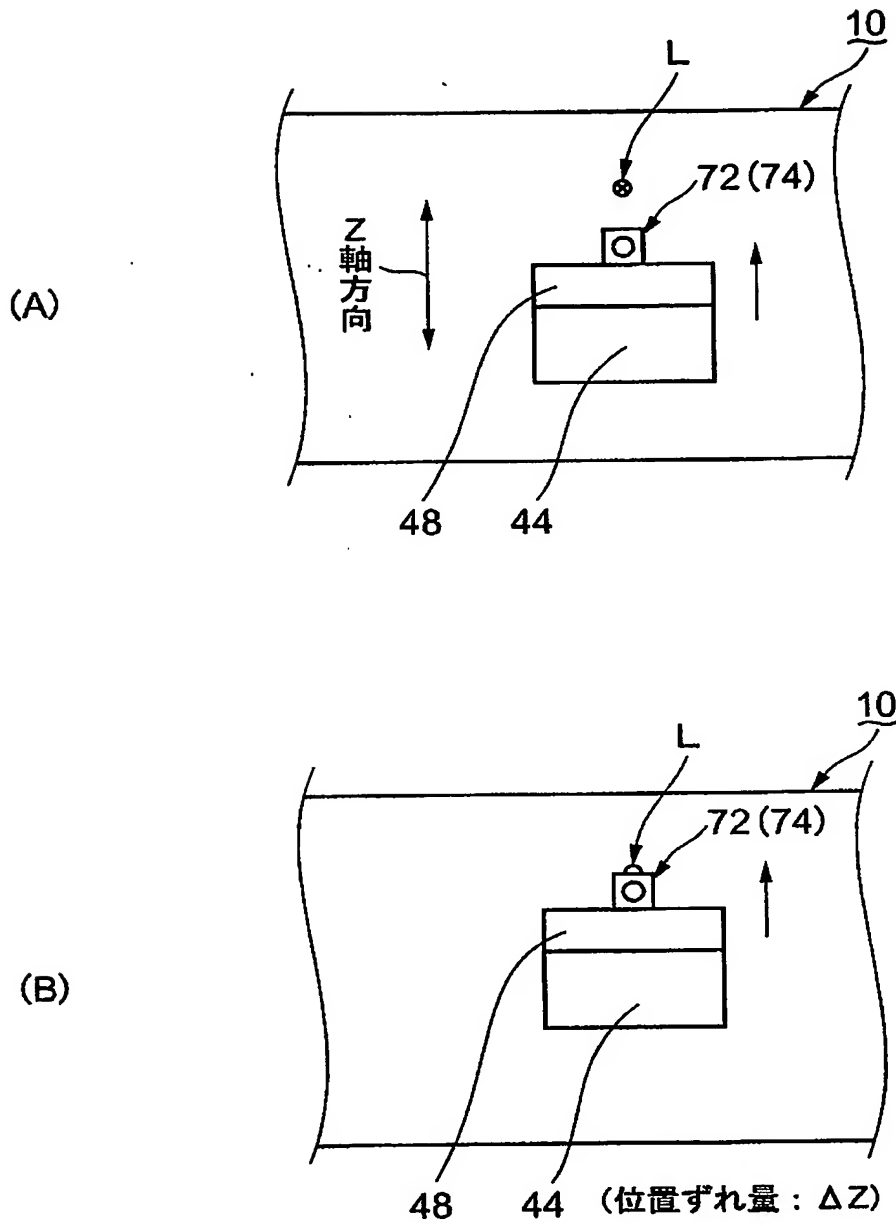


【図 5】

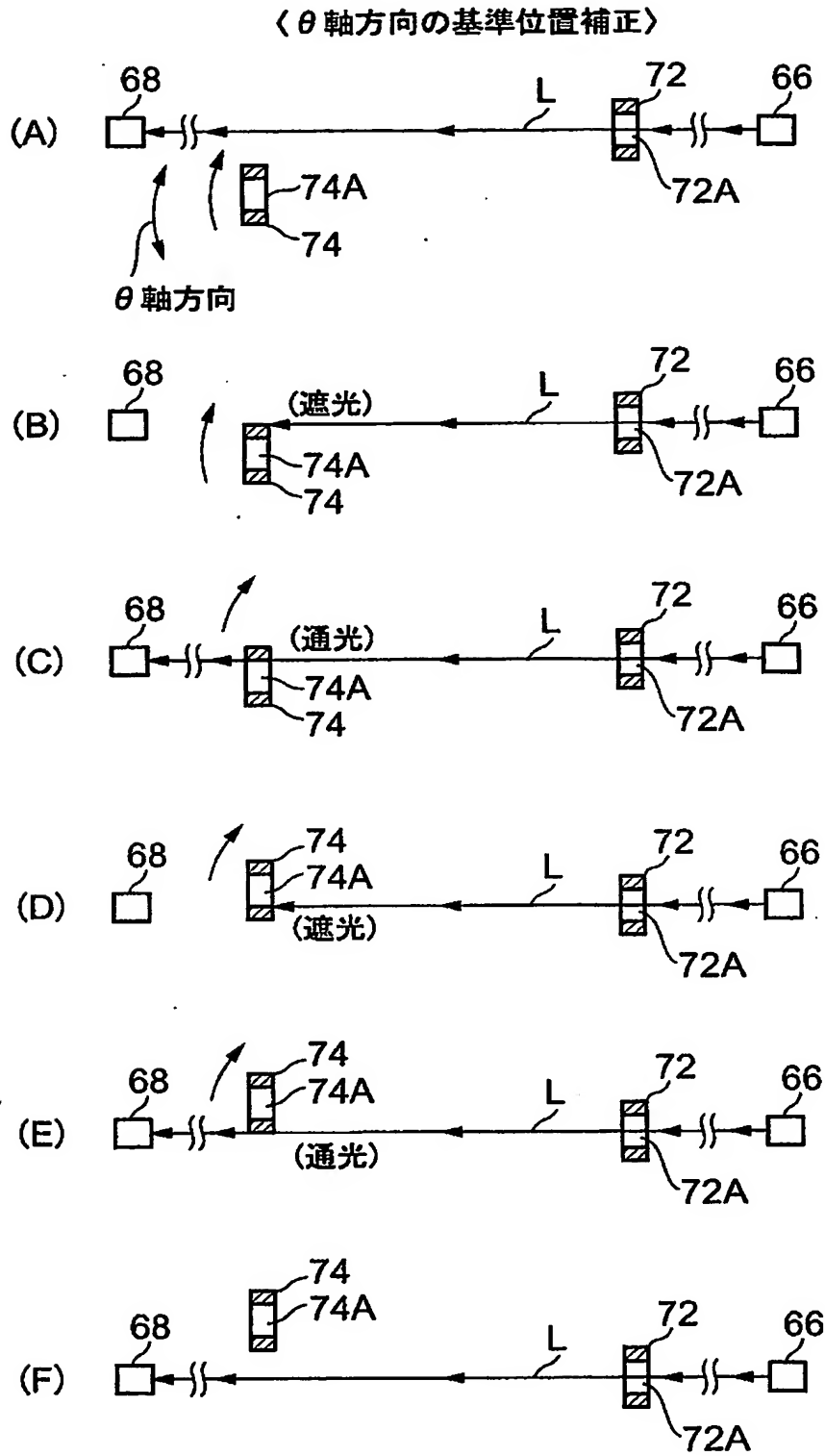


【図 6】

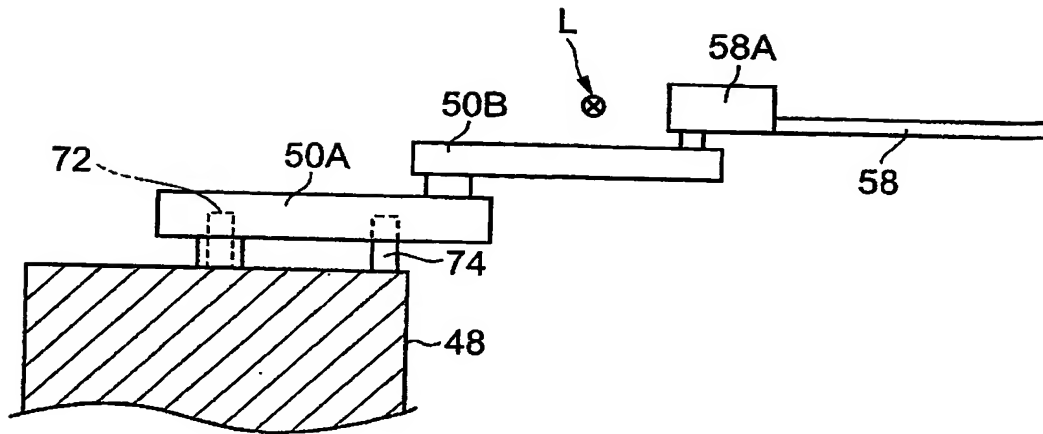
〈Z軸方向の基準位置補正〉



【図 7】

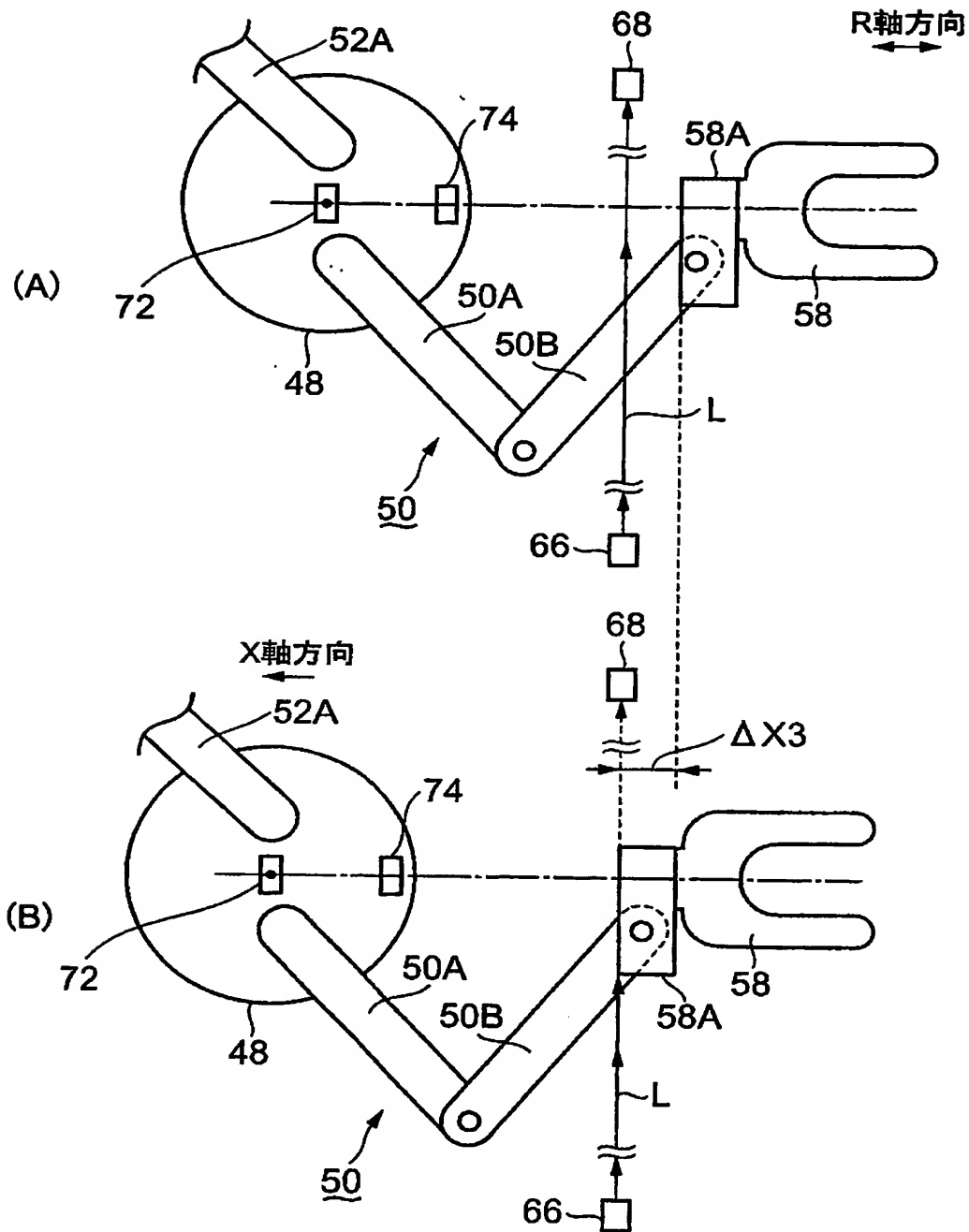


【図 8】

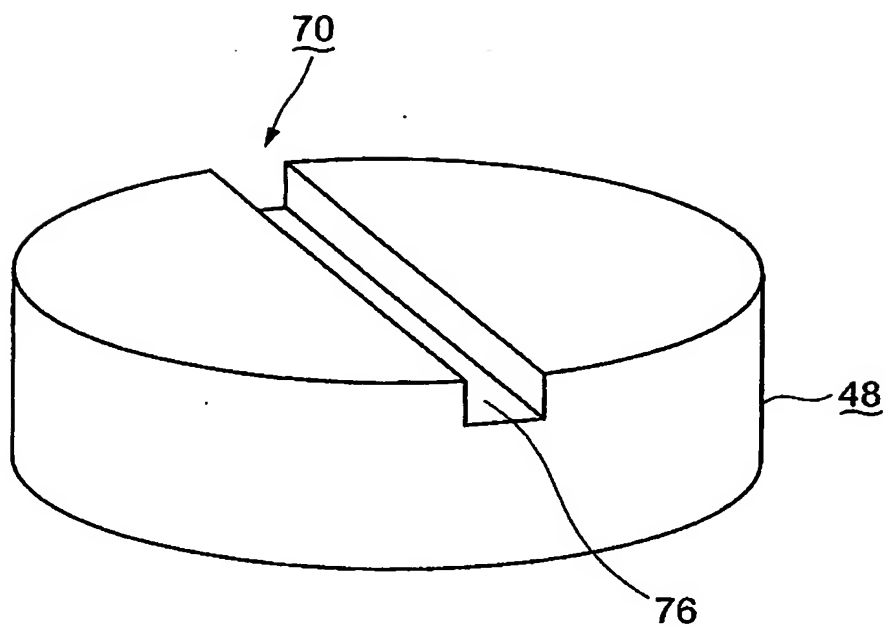


【図 9】

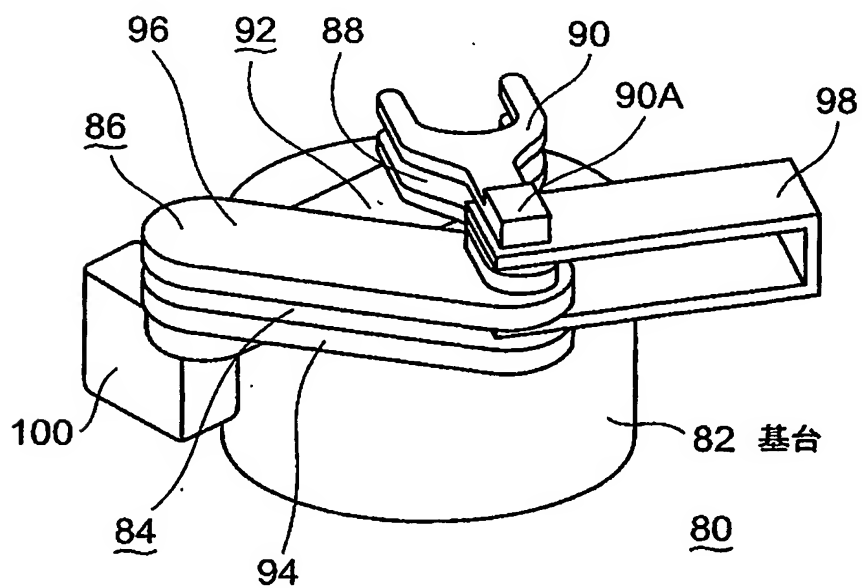
〈R軸方向の基準位置補正〉



【図 10】

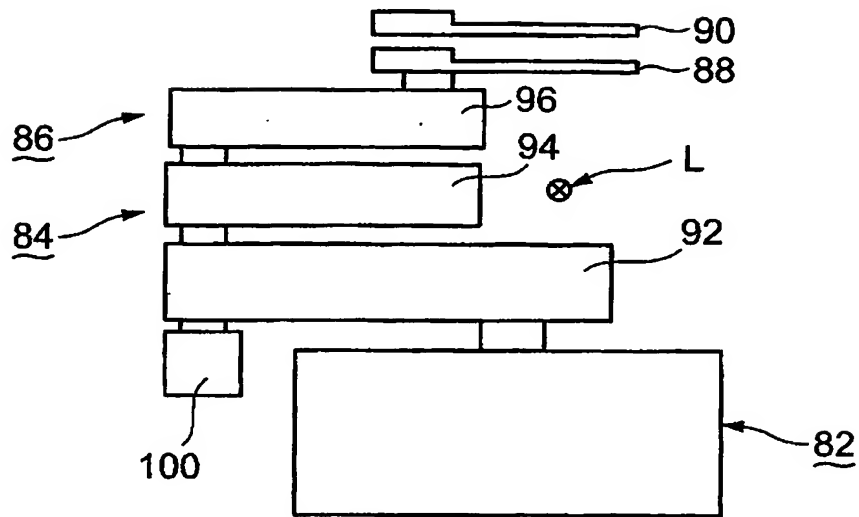


【図 11】



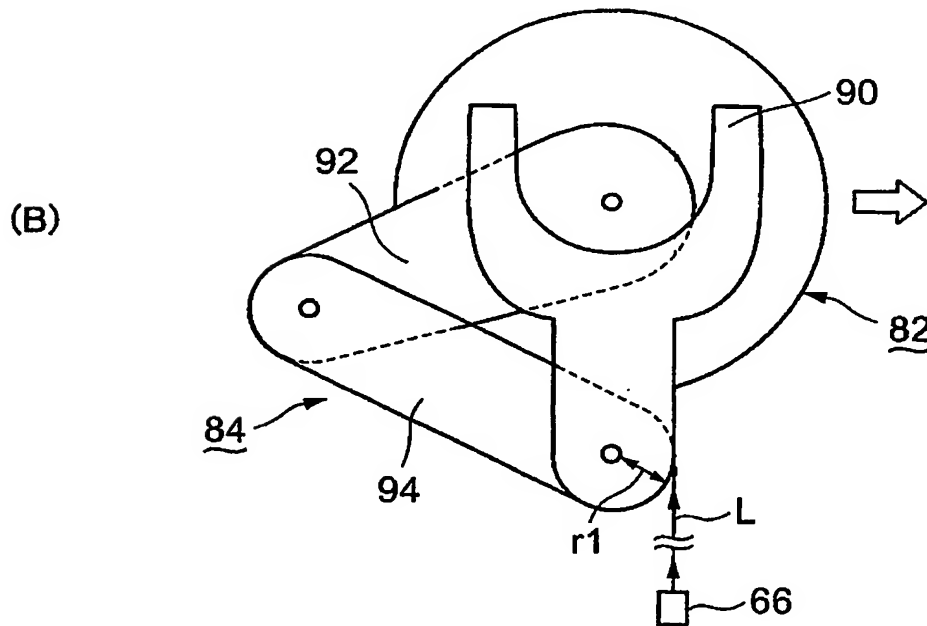
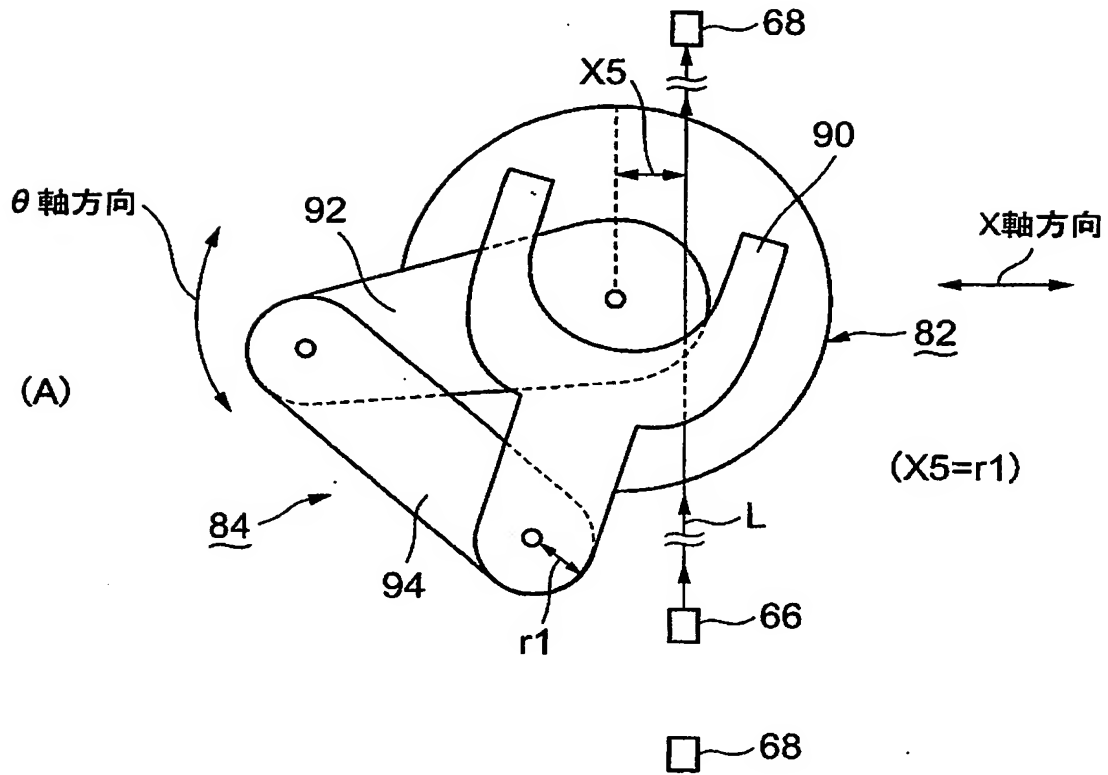


【図 12】



【図 13】

〈 $\theta$  軸方向の基準位置補正〉





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 1本の検査光を用いることによりX軸方向、Z軸方向、 $\theta$ 軸方向及びR軸方向の全ての方向の基準位置補正を行うことが可能な搬送機構の基準位置補正装置を提供する。

**【解決手段】** 水平方向へ移動する移動体38に対して回転基台48を設け、回転基台に2つのアーム機構50、52を設け、各アーム機構の先端にピック58、60をそれぞれ取り付けて被処理体を搬送する搬送機構の基準位置補正装置において、移動体の移動する水平方向に対して交差させて水平方向へ検査光を射出する発光部66と、検査光を受光する受光部68と、回転基台の旋回角度の範囲内での旋回に対して検査光の通光と遮光との切り替えを生ぜしめる光切り替え部70と、検査光に対する受光部の検出結果に基づいて水平方向、旋回方向、上下方向及び屈伸方向に対する各基準位置を補正する補正手段62とを備える。

**【選択図】 図3**

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-331213
受付番号	50201724363
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年11月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年11月14日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 1 2 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 1 9 9 6 7 ]

- |          |                      |
|----------|----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 4 年 9 月 5 日    |
| [変更理由]   | 住所変更                 |
| 住 所      | 東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号 |
| 氏 名      | 東京エレクトロン株式会社         |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 2 日    |
| [変更理由]   | 住所変更                 |
| 住 所      | 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号   |
| 氏 名      | 東京エレクトロン株式会社         |

特願 2002-331213

出願人履歴情報

識別番号

[000002059]

1. 変更年月日

1997年 7月31日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都江東区東陽七丁目2番14号

氏 名

神鋼電機株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**